



CARACTERIZACIÓN DE PEROVSKITAS PREPARADAS A PARTIR DE $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{I}$ PARA APLICACIONES FOTOVOLTAICAS

Jorge Caram^{(1)*}, Nicolás Budini^(1,2), Roberto D. Arce^(1,2)

⁽¹⁾Instituto de Física del Litoral, IFIS Litoral (UNL-CONICET). Güemes 3450, 3000 Santa Fe. Argentina.

⁽²⁾Facultad de Ingeniería Química (UNL). Santiago del Estero 2829, 3000 Santa Fe, Argentina

*Correo Electrónico (autor de contacto): jorge.caram@ifis.santafe-conicet.gov.ar

RESUMEN

En los años recientes se abrió una nueva línea de investigación en celdas solares basadas en perovskitas organo-metálicas que mostraron una escalada en la eficiencia de conversión de energía (ECE) sin precedentes, creciendo de 3% a 21% en los últimos 5 años [1]. Estas perovskitas híbridas, compuestas por metilaminas de haluros (Cl, Br, I) de plomo (por ej., MAPbI_3), mostraron ser muy prometedoras para mejorar la ECE debido a sus notables propiedades optoelectrónicas: alto coeficiente de absorción, tiempos de vida media muy largos y grandes longitudes de difusión de portadores. En adición, los métodos de síntesis existentes a partir de soluciones requieren de temperaturas relativamente bajas, lo que los hace muy adecuados para la fabricación de dispositivos optoelectrónicos de bajo costo. Actualmente, las mejores ECE se reportan para perovskitas sintetizadas a partir de una solución de $\text{PbI}_2/\text{CH}_3\text{NH}_3\text{I}$ o de $\text{PbCl}_2/\text{CH}_3\text{NH}_3\text{I}$, utilizando gama-butirolactona o dimetilformamida como solventes [2]. Esta solución es depositada por centrifugado (spin-coating) y luego recocida a 100°C en ambiente de N_2 . En este trabajo se estudió la perovskita aislada, depositada en forma de película delgada sobre sustratos de vidrio. Se depositaron diversas muestras variando distintos parámetros, como las concentraciones en las soluciones precursoras, la temperatura de recocido y la humedad. Otro parámetro que se varió, muy relevante para la fabricación de las perovskitas sobre vidrio, fue la limpieza del sustrato. Las muestras fueron caracterizadas por microscopía óptica convencional, difracción de rayos-X y mediciones de transmitancia en el rango UV-visible. Se midieron también la conductividad y la fotoconductividad en muestras relativamente gruesas, debido a ciertas dificultades experimentales para obtener películas continuas sobre los sustratos de vidrio. Se discuten los mecanismos de transporte y se analiza la influencia de los parámetros de fabricación mencionados sobre la calidad de las películas obtenida.

ABSTRACT

Over the last few years, a new research line on solar cells based on hybrid organic-inorganic perovskites arose. These cells showed an unprecedented increase in their power conversion efficiency (PCE), from 3% to 21% over just 5 years [1]. Methylammonium lead halide perovskites (such as $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbX}_3$, with $\text{X}=\text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$) possess a great potential to improve the PCE due to remarkable properties: high absorption coefficients, large diffusion lengths and long lifetimes of charge carriers. In addition, the low-temperatures required for the solution-processing method make these materials suitable for fabricating low-cost optoelectronic devices. Currently, the highest PCE are being obtained from $\text{PbI}_2/\text{CH}_3\text{NH}_3\text{I}$ or $\text{PbCl}_2/\text{CH}_3\text{NH}_3\text{I}$ precursor solutions, using gamma-butyrolactone or dimethylformamide as solvents [2]. The films are deposited by spin-coating and then annealed at 100°C under N_2 atmosphere. In this work, we studied isolated perovskite films, deposited over glass substrates. We deposited several samples with different parameters, such as concentrations of the precursor solutions, annealing temperature and humidity. Another parameter that was considered, which is relevant for perovskite deposition onto glass, was the substrate cleaning. The samples were studied by conventional optical microscopy, X-ray diffraction and transmittance measurements in the UV-visible range.

Conductivity and photoconductivity measurements were also performed in thick samples due to experimental issues regarding the deposition of continuous thin films on glass. We discuss transport mechanisms and analyze the influence of the mentioned fabrication parameters on the resulting film quality.

REFERENCIAS

1. J. Seo, J. H. Noh, and S. Il Seok, “Rational Strategies for Efficient Perovskite Solar Cells”; Account of Chemical Research, Vol. 49-3 (2016) p. 562-572.
2. C. Zuo, H. J. Bolink, H. Han, J. Huang, D. Cahen, and L. Ding, “Advances in Perovskite Solar Cells”; Advanced Science, DOI: 10.1002/advs.201500324, 2016.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *T16*

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): *O (oral)*